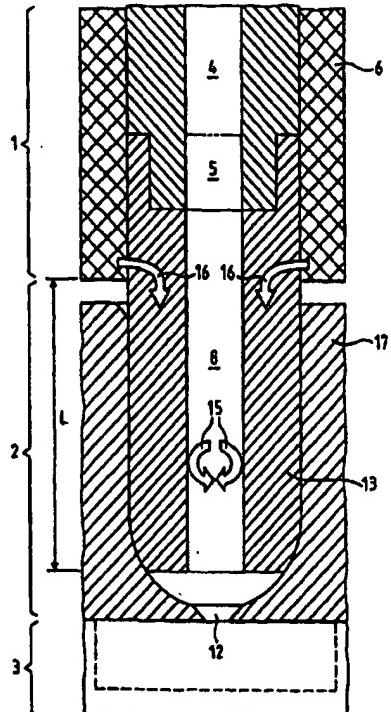


PCT

**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM**  
**Internationales BÜRO**

**INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)**

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : B29C 45/27, 45/30		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/02129  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Januar 1997 (23.01.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH96/00242			(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1996 (01.07.96)			
(30) Prioritätsdaten: 1928/95-6 30. Juni 1995 (30.06.95) CH			Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Mit geänderten Ansprüchen.</i>
(71)(72) Anmelder und Erfinder: STERN, Christian [CH/CH]; Flachsere, CH-3234 Vinez (CH).			
(74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH-8029 Zürich (CH).			
<b>(54) Title: PLASTIC INJECTION MOULDING NOZZLE</b>			
<b>(54) Bezeichnung: DÜSE ZUR SPRITZGUSSVERARBEITUNG VON KUNSTSTOFFEN</b>			
<b>(57) Abstract</b>			
A plastic injection moulding nozzle with a heat source (6), a gate (12) and a molten material flow channel (8) contains at least one temperature-equalising element (13) that reduces the difference between the temperature of the molten material in the heated part (1) of the nozzle and the temperature of the molten material in the gate (12) in the non-heated part (2) of the nozzle by heat conductivity (16), heat insulation and/or heat reflection. The temperature equalising element (13) preferably surrounds the flow channel (8).			
<b>(57) Zusammenfassung</b>			
Eine Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen mit einer Wärmequelle (6), einem Anschnitt (12) und einem Durchflusskanal (8) für den Transport von Schmelzgut beinhaltet mindestens ein temperaturausgleichendes Element (13). Das temperaturausgleichende Element (13) verringert die Differenz zwischen der Temperatur des Schmelzgutes im beheizten Düsenteil (1) und der Temperatur des Schmelzgutes im Anschnitt (12) im unbeheizten Düsenteil (2), indem es Wärmeleitung (16), Wärmeisolation und/oder Wärmereflektion (15) ausnutzt. Es umgibt vorzugsweise den Durchflusskanal (8).			



**BEST AVAILABLE COPY**

***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AM	Amenien	GB	Vereiniges Königreich	MX	Mexiko
AT	Oesterreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LJ	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	Chinas	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estonia	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## DÜSE ZUR SPRITZGUSSVERARBEITUNG VON KUNSTSTOFFEN

Die Erfindung betrifft eine Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen.

- In einer Spritzgussmaschine wird üblicherweise zunächst Kunststoffgranulat  
5 erhitzt und zu einer Kunststoffschmelze verflüssigt. Die Kunststoffschmelze  
gelangt durch eine Düse über einen Anschnitt am Düsenkopf zu einem Kunst-  
stoffformteil. Die Düse verfügt über eine Wärmequelle; die Wärmequelle kann  
entweder als direkte Heizung am Düsenkörper oder indirekt, mittels Wärme-  
leitung von anderen Teilen der Vorrichtung, Wärme an die Düse abgeben.  
10 Unbeheizte Düsen nehmen Wärme von einem Verteiler bzw. Heisskanalblock  
oder von einem beheizten Zylinder der Spritzgussmaschine auf.

- Ein Problem bei solchen Düsen ist immer der Temperaturabfall im unbeheiz-  
15 ten Düsenteil. Im Bereich der Wärmequelle ist die Temperatur der Kun-  
stoffschmelze hoch, im wesentlichen gleich derjenigen der Wärmequelle. We-  
gen Wärmeverlusten infolge von Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung  
nimmt jedoch die Temperatur der Kunststoffschmelze mit wachsendem Ab-  
stand vom beheizten Bereich ab. Am Anschnitt des Düsenkopfes kann sie  
20 wesentlich niedriger sein als im beheizten Bereich.

- Der Temperaturabfall in der Düse kann zu fatalen Störungen des ganzen Verarbeitungsablaufs führen. Sobald die Temperatur der Kunststoffschmelze unter dem Kristallschmelzpunkt des Kunststoffes liegt, friert das Schmelzgut ein, und die Düse wird funktionsunfähig. Will dies der Anlagenbediener durch 5 eine Erhöhung der Heizleistung verhindern oder rückgängig machen, so kann es geschehen, dass das Schmelzgut durch Überhitzung im beheizten Bereich beschädigt wird.
- 10 Abgesehen von solchen Störungen haben konventionelle Spritzgussdüsen noch weitere Nachteile. Die oben beschriebenen Probleme machen die Bedienung und Überwachung der Anlage personalintensiv. Jeder Kunststoff ist nur in einem bestimmten Temperaturfenster verarbeitbar. Deshalb muss idealerweise für einen bestimmten Kunststoff die Düse so dimensioniert werden, dass an 15 ihrem Eingang die maximale Verarbeitungstemperatur nicht über- und an ihrem Ausgang die minimale Verarbeitungstemperatur nicht unterschritten wird. Eine Verarbeitung von verschiedenen Kunststoffen mit derselben Düse kann also problematisch sein. Auch wenn eine bestimmte Düse den für einen bestimmten Kunststoff erforderlichen Temperaturbereich einhält, so kann sich 20 ein grosser Temperaturabfall während der Verarbeitung trotzdem nachteilig sowohl auf das Fliessverhalten der Kunststoffschmelze in der Düse als auch auf die Eigenschaften des Produktes auswirken. Ein erneutes Hochfahren der Anlage nach einem Einfrieren des Kunststoffes in der Düse kann problematisch sein, weil während des Aufheizvorgangs der Kunststoff im beheizten 25 Bereich bereits geschmolzen, im Anschnittsbereich jedoch noch fest sein kann.

Diese Nachteile könnten teilweise verhindert werden, indem die Düse direkt beheizt wird. Damit müssen aber andere Nachteile in Kauf genommen werden. Die Heizung - meist in Form von Heizbändern -, der zur Regelung benötigt 30

tigte Thermofühler sowie die benötigten elektrischen Leitungen und Kontakte sind störungsanfällig. Sie benötigen ausserdem viel Platz im Eintauchbereich.

5    Zur Verminderung der oben geschilderten Probleme ist ein Heisskanalsystem mit indirekt beheiztem Wärmeleittorpedo bekannt. Bei diesem befindet sich im unbeheizten Düsenteil ein "Wärmeleittorpedo", im folgenden "Torpedo" genannt. Dieser Torpedo ist im wesentlichen ein von der Kunststoffschmelze umflossener Stab im unbeheizten Düsenteil. Er hat guten thermischen Kontakt mit dem beheizten Düsenkörper und eine hohe Wärmeleitfähigkeit. Dank 10 diesen Eigenschaften überträgt der Torpedo Wärme vom beheizten Düsenteil in den Anschlussbereich und sorgt dafür, dass die Formmasse bis in den An- schlussbereich schmelzflüssig bleibt.

15    Mit dem Torpedo kann zwar der Temperaturabfall im unbeheizten Düsenteil etwas vermindert werden, doch reicht diese Verminderung im allgemeinen nicht aus, um die meisten oben geschilderten Nachteile zu beheben. Auch der Torpedo kann nicht verhindern, dass viel Wärme von der Kunststoffschmelze 20 nach aussen, ins Spritzgusswerkzeug, abfliesst. Er führt zwar Wärme durch die Mitte des Kanals, in welchem die Kunststoffschmelze fliesst, nach, doch geht ein grosser Teil dieser Wärme ungehindert nach aussen verloren. Ferner zeigen Berechnungen, dass zur Verminderung des Temperaturabfalls dickwan- dige Torpedos und breite Durchflusskanäle erforderlich sind; dies führt dazu, 25 dass der unbeheizte Düsenteil einen relativ grossen Durchmesser aufweist und viel Platz einnimmt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Temperaturabfall in der 30 Spritzgussdüse unter einen kritischen Wert zu verringern und die oben be-

schriebenen Nachteile bekannter Vorrichtungen zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen zu beseitigen.

- 5 Die Erfindung löst die Aufgabe durch Einfügen eines oder mehrerer temperaturausgleichender Elemente in spezieller Anordnung in die Düse, wie in den Patentansprüchen definiert.
- 10 Die erfindungsgemäße Düse sorgt für eine bessere Wärmeverteilung und damit für ein stabileres Temperaturverhalten in der kritischen Zone einer Spritzgussdüse. Sie benutzt ein oder mehrere zusätzliche temperaturausgleichende Elemente, deren Wirkung grundsätzlich auf den drei physikalischen Phänomenen Wärmeleitung, Wärmeisolation und/oder Wärmereflextion beruht. Diese Phänomene können, je nach Ausführungsform, einzeln oder miteinander kombiniert zur Anwendung gebracht werden. Durch Wärmeleitung werden Wärmeverluste ausgeglichen, durch Wärmeisolation bzw. Wärmereflextion werden Wärmeverluste vermindert.
- 15
- 20 Die temperaturausgleichenden Elemente in der erfindungsgemäßen Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen sind zusätzliche Elemente in der Düse, welche die Temperaturdifferenz zwischen dem beheizten Bereich und dem Anschnitt des Düsenkopfes mittels Wärmeleitung, Wärmeisolation und/oder Wärmereflextion verringern. Sie wirken einer Abkühlung der Kunststoffschmelze entgegen und verringern somit den Temperaturabfall in der Kunststoffschmelze zwischen dem beheizten Bereich und dem Anschnitt. Mit anderen Worten: Sie gleichen die Temperatur der Kunststoffschmelze entlang ihres Weges durch die Düse und/oder den Düsenkopf aus.
- 25
- 30

In einer bevorzugten Ausführungsform umgeben die temperaturausgleichenden Elemente im wesentlichen den Durchflusskanal bzw. den Ringspalt, in welchem die Kunststoffschnmelze durch die Düse und/oder den Düsenkopf fliesst. Ein temperaturausgleichendes Element kann beispielsweise als gerader

- 5 Hohlzylinder oder Rohr ausgebildet sein. Mehrere temperaturausgleichende Elemente können beispielsweise als Zylinderschalen mit verschiedenen Radien, die koaxial in der Düse und/oder im Düsenkopf angeordnet sind, ausgebildet sein. Eine solche Anordnung kann die temperaturausgleichende Wirkung in der Düse verstärken.

10

Die temperaturausgleichende Wirkung der temperaturausgleichenden Elemente beruht, wie oben erwähnt, auf Wärmeleitung, Wärmeisolation und/oder Wärmerefexion. Ein temperaturausgleichendes Element kann demgemäß

- 15 wärmeleitende, wärmeisolierende und/oder wärmereflektierende Eigenschaften aufweisen. Ein wärmeleitendes temperaturausgleichendes Element besteht zumindest teilweise aus einem oder mehreren wärmeleitenden Materialien wie Kupfer, einer Kupferlegierung oder Stahl. Es steht in thermischem Kontakt mit dem beheizten Bereich, nimmt von diesem Wärme auf, leitet sie in  
20 Richtung Anschnitt und gibt sie an die Kunststoffschnmelze ab, wodurch es Wärmeverluste ausgleicht. Ein wärmeisolierendes temperaturausgleichendes Element schirmt das Düseninnere, einen eventuell vorhandenen Torpedo und eventuelle andere temperaturausgleichende Elemente thermisch gegen aussen ab und vermindert somit durch Wärmeleitung verursachte Wärmeverluste der  
25 Kunststoffschnmelze. Es kann aus einem wärmeisolierenden Material wie Kunststoff oder Keramik oder auch aus einer Luftsicht bestehen. Ein wärmereflektierendes temperaturausgleichendes Element reflektiert Wärme ins Düseninnere zurück und vermindert somit durch Wärmestrahlung verursachte Wärmeverluste der Kunststoffschnmelze. Es kann beispielsweise aus einer  
30 Aluminium- und/oder Chrom-Nickel-Schicht bestehen. In bestimmten Ausführungsformen ist es unter Umständen nicht möglich, exakt zwischen wär-

meleitenden, wärmeisolierenden und/oder wärmereflektierenden temperaturausgleichenden Elementen zu unterscheiden, weil ein temperaturausgleichendes Element mehrere dieser thermischen Eigenschaften in sich vereinigen kann.

5

Ein oder mehrere temperaturausgleichende Elemente erhöhen die Betriebssicherheit von Spritzgussverarbeitungsanlagen wesentlich. Einerseits verhindern sie unter normalen Betriebsbedingungen das Einfrieren des Schmelzgutes im  
10 Anschnitt, andererseits bannen sie die Gefahr des Verbrennens oder Überhitzen des Schmelzgutes durch Vermeidung der Nachregulierung von Hand. Ausserdem ist dank dem oder den temperaturausgleichenden Elementen die Verarbeitungstemperatur des Schmelzgutes innerhalb eines relativ kleinen Temperaturbereiches definierbar, sodass ein und dieselbe Düse für die Verarbeitung verschiedener Kunststoffe benutzt werden kann. Das Fliessverhalten  
15 der Kunststoffschmelze im unbeheizten Düsenteil und die Eigenschaften des Produktes sind besser kontrollierbar. Die erfindungsgemässe Vorrichtung ermöglicht überhaupt erst die Verarbeitung von flammgeschützten oder thermisch empfindlichen Kunststoffen oder von Kunststoffen, die ein enges Verarbeitungstemperaturfenster aufweisen. Sie beseitigt auch die oben geschilderten Probleme beim Hochfahren einer Anlage mit in den Heisskanälen eingefrorenem Kunststoff; dadurch werden Betriebsunterbrüche problemlos möglich. Düsen mit temperaturausgleichenden Elementen können zudem mit kleineren Durchmessern dimensioniert und damit platzsparender eingesetzt  
20 werden. Ausserdem können sie bei Bedarf länger als bisher gestaltet werden.  
25

Im folgenden wird die erfindungsgemässe Düse mit einem oder mehreren temperaturausgleichenden Elementen anhand von Figuren detailliert beschrieben. Dabei zeigen:  
30

- Fig. 1-5 schematische Längsschnitte durch verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemäße Düse,
- Fig. 6 und 7 5 schematische Querschnitte durch verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Düse,
- Fig. 8 10 qualitative axiale Temperaturverläufe in einer erfindungsgemäßen Düse und in einer Düse gemäss dem Stand der Technik sowie entsprechende schematische Längsschnittzeichnungen und
- Fig. 9 15 qualitative radiale Temperaturverläufe in einer erfindungsgemäßen Düse und in einer Düse gemäss dem Stand der Technik sowie entsprechende schematische Querschnittzeichnungen.
- Figur 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen im Längsschnitt. In der Darstellung lassen sich ein beheizter Düsenteil 1 und ein unbeheizter Düsenteil oder Düsenkopf 2 erkennen, ebenso ein Kunststoffformteil 3. Kunststoffschmelze gelangt durch einen Schmelzkanal 4 in einen Düsenkopfvorraum 5. Eine Wärmequelle 6 hält die Temperatur  $T_H$  der Schmelze im Düsenkopfvorraum 5 auf einer zeitlich und örtlich konstanten, dem zu verarbeitenden Kunststoff angepassten Temperatur  $T_H$  von typischerweise ca. 300 °C. Die Wärmequelle 6 kann als Heizung in Form von Heizbändern ausgebildet sein. Eine direkte Heizung kann bei unbeheizten Düsen auch entfallen; bei einer unbeheizten Düse ist die Wärmequelle 6 ein Verteiler bzw. Heisskanalblock oder ein beheizter Zylinder der Spritzgusmaschine. Vom Düsenkopfvorraum 5 gelangt die Kunststoffschmelze 30 in einen Durchflusskanal 8 und weiter zu einem Anschnitt 12. Durch den An-

schnitt 12 wird die Kunststoffschmelze in das Kunststoffformteil 3 gespritzt.  
Der unbeheizte Düsenteil 2 ist in einem Werkzeug 17 eingetaucht.

- 5 Die bis hierhin beschriebenen Bestandteile sind auch in herkömmlichen Vorrichtungen zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen zu finden. Das Wesentliche an der vorliegenden Erfindung ist ein temperaturausgleichendes Element 13, ein zusätzliches Element in spezieller Anordnung in der Düse mit der Aufgabe, den Temperaturabfall der Kunststoffschmelze in der Düse zu  
10 minimieren bzw. zu verringern. Das temperaturausgleichende Element 13 umgibt vorzugsweise den Durchflusskanal 8; im Beispiel von Fig. 1 bildet es sogar die äussere Begrenzung des Durchflusskanals 8. Andere geometrische Anordnungen sind, wie weiter unten gezeigt wird, auch möglich. In Fig. 1 ist nur ein temperaturausgleichendes Element 13 dargestellt; eine erfindungsgemässé Düse kann aber auch mehrere temperaturausgleichende Elemente in spezieller Anordnung beinhalten.

- 20 Das temperaturausgleichende Element 13 wirkt wärmeleitend, wärmeisolierend und/oder wärmereflektierend und ist vorzugsweise aus Materialien aufgebaut, welche mindestens eine dieser Eigenschaften in ausgeprägtem Masse aufweisen. Ein wärmeleitendes temperaturausgleichendes Element 13 steht in thermischem Kontakt mit dem beheizten Bereich der Vorrichtung, in Fig. 1 beispielsweise mit dem beheizten Düsenteil 1 bzw. mit der Heizung 6. So kann es Wärme, angedeutet durch Pfeile 16, vom beheizten Düsenteil 1 aufnehmen und bis zum Anschnitt 12, entlang einer Länge L, leiten. Damit gleicht es Wärmeverluste durch Wärmeleitung aus. Es kann beispielsweise aus Kupfer, einer Kupferlegierung oder Stahl bestehen. Ein wärmeisolierendes temperaturausgleichendes Element 13 schirmt das Düsenkopfinnere 8 und/-  
25 oder eventuelle weitere temperaturausgleichende Elemente gegen aussen, beispielsweise gegen das Werkzeug 17, ab. Es kann beispielsweise aus einem  
30

wärmeisolierenden Material wie Kunststoff, Keramik oder Sinterkeramik bestehen oder auch als Luftsicht oder Vakumschicht ausgebildet sein. Ein wärmereflektierendes temperaturausgleichendes Element reflektiert Wärme, angedeutet durch Pfeile 15, ins Düsenkopfinnere 8 zurück und vermindert somit durch Wärmestrahlung verursachte Wärmeverluste der Kunststoffschmelze. Es kann beispielsweise aus einer Aluminium- und/oder Chrom-Nickel-Schicht bestehen.

10 Figur 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Düse. Die Hauptbestandteile beheizter Düsenteil 1 und unbeheizter Düsenteil oder Düsenkopf 2 wurden schon anlässlich der Fig. 1 erläutert, ebenso das Kunststoffformteil 3, den Schmelzkanal 4, der Düsenkopfvorraum 5, die Heizung 6 und das Werkzeug 17. Zusätzlich ist die in Fig. 2 dargestellte Düse mit einem Torpedo 9 ausgestattet. Der Torpedo 9 wird indirekt durch den beheizten Düsenteil 1 beheizt; Pfeile 10 deuten den entsprechenden Wärmefluss an. Die Kunststoffschnmelze gelangt über mehrere Durchlässe 7 zu einem den Torpedo 9 umgebenden Ringspalt 14 und schliesslich an einer Torpedospitze 11 vorbei durch den Anschnitt 12 zum Kunststoffformteil 3.

20

In der Ausführungsform von Fig. 2 sind zwei temperaturausgleichende Elemente vorhanden: ein wärmeleitendes temperaturausgleichendes Element 13.1 und ein wärmeisolierendes temperaturausgleichendes Element 13.2. Das wärmeleitende temperaturausgleichende Element 13.1 steht in thermischem Kontakt mit dem beheizten Düsenteil 1, sodass es Wärme, angedeutet durch Pfeile 16, vom beheizten Düsenteil 1 aufnehmen und bis zum Anschnitt 12, entlang einer Länge L, leiten kann. Das wärmeisolierende temperaturausgleichende Element 13.2, das beispielsweise eine Luftsicht sein kann, schirmt das Düsenkopfinnere, d.h. den Torpedo 9 und den Ringspalt 8, sowie das wärmeleitende temperaturausgleichende Element 13.1 gegen das Werkzeug 17 ab.

- 10 -

Das wärmeleitende temperaturausgleichende Element 13.1 kann mit mindestens einem wärmeisolierenden Stützelement 18 gegen das Werkzeug 17 abgestützt bzw. geführt oder abgedichtet sein. Das wärmeleitende temperaturausgleichende Element 13.1 kann in thermischem Kontakt mit dem Torpedo 9 stehen oder sogar aus dem gleichen Stück gefertigt sein wie der Torpedo 9.

Eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Düse zeigt Figur 3. Hier sind fünf temperaturausgleichende Elemente vorhanden: zwei wärmeleitende temperaturausgleichende Elemente 13.11 und 13.12 sowie drei wärmeisolierende temperaturausgleichende Elemente 13.21, 13.22 und 13.23. Die temperaturausgleichenden Elemente 13.11, 13.12, 13.21-23 sind im wesentlichen als koaxiale gerade Hohlyzylinder oder Rohre um den Durchflusskanal 8 und um ein Düseninnenrohr 19 angeordnet, wobei radial nach aussen jeweils 10 ein wärmeisolierendes auf ein wärmeleitendes temperaturausgleichendes Element folgt und umgekehrt.

Eine solche Anordnung von koaxialen temperaturausgleichenden Elementen 20 13.11, 13.12, 13.21-23 hat sehr gute temperaturausgleichende Eigenschaften. Die Temperatur fällt kaskadenartig nach aussen leicht ab. Im Durchflusskanal 8 ist jedoch entlang einer Länge L von bis zu mehreren Zentimetern kaum 25 ein Temperaturabfall zu beobachten. So kann also die Länge des unbeheizten Düsenteils 2 besonders gross gewählt werden, ohne dass ein nennenswerter Temperaturabfall in der Düse auftritt.

Bei der Ausführungsform von Fig. 3 steht kein temperaturausgleichendes Element in Kontakt mit der Kunststoffschnmelze. Dies hat den Vorteil, dass 30 die temperaturausgleichenden Elemente 13.11, 13.12, 13.21-23 mechanisch nicht stabil und abrasurfest sein müssen, dafür in Bezug auf ihre thermischen

Eigenschaften optimiert werden können. Das mit der Kunststoffschmelze in Kontakt stehende Düseninnenrohr 19 kann beispielsweise aus Warmarbeitsstahl bestehen, die wärmeleitenden temperaturausgleichenden Elemente 13.11 und 13.12 aus einer Kupferlegierung. Die wärmeisolierenden temperaurausgleichenden Elemente 13.21-23 können beispielsweise Luftsichten bzw. Luftspalte sein. Der Torpedo 9 kann beispielsweise aus Molybdän bestehen.

Ein weiterer Vorteil des Ausführungsbeispiels von Fig. 3 ist, dass damit unterschiedliche Temperaturausdehnungen von Düse und Werkzeug 17 ausgeglichen werden können. Die Luftsichten 13.21-23 erlauben nämlich bis zu einem gewissen Massen Verbiegungen der Metallrohre 13.11, 13.12 und ermöglichen damit kleine Verschiebungen der Düse bezüglich des Werkzeuges 17 in radialer Richtung. Die Lösung des Temperaturausdehnungsproblems ist besonders wichtig bei Multikopf-Düsen.

Eine weitere Ausführungsform der erfundungsgemäßen Düse ist in Fig. 4 dargestellt, aus Symmetriegründen im wesentlichen nur eine Hälfte. Die geometrische Anordnung ist ähnlich wie in Fig. 2. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die Düse von Fig. 4 eine Kombination eines wärmereflektierenden temperaturausgleichendes Elementes 13.3 und eines wärmeisolierenden temperaturausgleichenden Elementes 13.2 beinhaltet. Weitere, hier nicht dargestellte Kombinationen von wärmeleitenden, wärmeisolierenden bzw. wärmereflektierenden temperaturausgleichenden Elementen 13.1, 13.2 bzw. 13.3 sind möglich und gehören auch zur Erfindung.

Die Figuren 5-7 befassen sich mit der geometrischen Form der temperaturausgleichenden Elemente; ihre innere Struktur, Beschaffenheit und physikalische Funktionsweise spielt dabei eine untergeordnete Rolle. In den Figuren 1-

4 haben die temperaturausgleichenden Elemente 13 bzw. 13.1, 13.2 bzw.  
13.11, 13.12, 13.21-23 die Form von geraden Hohlzylindern oder Rohren. Dies  
muss nicht notwendigerweise so sein; aus thermo- oder hydrodynamischen  
Erwägungen könnten sich andere Formen als vorteilhafter erweisen. Ein Bei-  
5 spiel dazu gibt die Figur 5. Hier hat das wärmeleitende temperaturausglei-  
chende Element 13.1 die Form eines hohlen geraden Kegelstumpfes, der nach  
unten zusammenläuft. Im oberen Teil der Düse wird so ein "Reservoir" ge-  
bildet.

10

Die Figuren 6 und 7 zeigen schematische Querschnitte durch erfindungsge-  
mässé Düsen. Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch die in Fig. 2 mit VI-VI  
bezeichnete Ebene. Die temperaturausgleichenden Elemente 13.1 und 13.2  
haben im Querschnitt die Form von konzentrischen Kreisringen mit verschie-  
15 den Radien. Figur 7 zeigt einen Querschnitt durch die in Fig. 3 mit VII-VII  
bezeichnete Ebene. Die temperaturausgleichenden Elemente 13.11, 13.12,  
13.21-23 haben im Querschnitt die Form von konzentrischen Kreisringen mit  
verschiedenen Radien. Kombinationen der gezeigten Beispiele und weitere,  
auch nicht kreissymmetrische geometrische Querschnittsformen der tempe-  
20 raturausgleichenden Elemente sind natürlich möglich.

Die Figuren 8 und 9 befassen sich mit Temperaturverläufen in der Düse. Als  
Beispiel wird eine erfindungsgemässé Düse mit einem wärmeleitenden tempe-  
25 raturausgleichenden Element 13.1, einem wärmeisolierenden temperaturaus-  
gleichenden Element 13.2 und einem Torpedo 9, wie in den Figuren 2 und 6,  
betrachtet. Wenn das oder die temperaturausgleichenden Elemente eine an-  
dere physikalische Wirkungsweise besitzen, wenn sie eine andere als die hier  
dargestellte geometrische Form haben oder wenn der Torpedo 9 fehlt, so kön-  
30 nen sich die Temperaturverläufe geringfügig verändern. Die vorteilhafte Wir-

kung der temperaturausgleichenden Elemente bleibt aber dieselbe: möglichst gute Erhaltung der Schmelzguttemperatur gegen den Anschnitt 12 hin.

- 5 In Fig. 8 werden qualitative axiale Temperaturverläufe mit temperaturaus-  
gleichenden Elementen und ohne temperaturausgleichende Elemente betrach-  
tet. Auch der dazugehörige Längsschnitt durch die Düse ist schematisch dar-  
gestellt, wobei die Situation mit temperaturausgleichenden Elementen in der  
oberen und die Situation ohne temperaturausgleichende Elemente in der  
10 unteren Längsschnithälfte dargestellt ist. Es bezeichnen, jeweils als Funktion  
der Ortskoordinate  $x$ :

- 15  $T_{A+}(x)$  die Torpedotemperatur entlang dem Schnitt A mit temperaturaus-  
gleichenden Elementen 13.1, 13.2,  
 $T_A(x)$  die Torpedotemperatur entlang der Linie A ohne temperaturaus-  
gleichende Elemente,  
 $T_B(x)$  die Temperatur an der Innenseite des innersten temperaturausglei-  
chenden Elementes 13.1 entlang der Linie B und  
 $T_C(x)$  die Schmelzguttemperatur entlang der Linie C ohne temperaturaus-  
gleichende Elemente.

20

- Im Düsenkopfvorraum 5 hält die Heizung 6 alle Elemente und die Kunststoff-  
schmelze auf der Temperatur  $T_H$  von typischerweise 300 °C. Ohne tempera-  
turausgleichendes Element nimmt die Torpedotemperatur  $T_A(x)$  wegen Wär-  
25 meverlusten ins Werkzeug 17 mit einer typischen Temperatur von 100 °C mit  
wachsendem  $x$  ab bis zum Wert  $T_A(L) (< T_H)$  bei der Torpedospitze 11. Das  
Schmelzgut erleidet ohne temperaturausgleichende Elemente noch grössere  
Wärmeverluste, so dass seine Temperatur  $T_C(L)$  beim Anschnitt 12 wesentlich  
niedriger ist als  $T_A(L)$ .

30

- Mit temperaturausgleichenden Elementen hingegen nimmt die Torpedotemperatur  $T_{A+}(x)$  mit wachsendem  $x$  nur schwach ab bis zum Wert  $T_{A+}(L) (> T_{A-}(L))$  bei der Torpedospitze 11. Auch die Temperatur  $T_B(x)$  an der Innenseite des innersten temperaturausgleichenden Elementes 13.1 nimmt mit wachsendem  $x$  ab, aber weniger stark als  $T_C(x)$ , denn das temperaturausgleichende Element 13.1 ist ein guter Wärmeleiter und steht in thermischem Kontakt mit dem beheizten Düsenteil 1. Berechnungen und Erfahrungen aus der Praxis bestätigen die intuitive Vermutung, dass für die vorliegende Anordnung die Temperatur  $T_B(x)$  an der Innenseite des temperaturausgleichenden Elementes 13.1 ungefähr gleich  $T_{A+}(x)$  ist. Zusammenfassend lassen sich also folgende Beziehungen zwischen den betrachteten Temperaturen aufstellen:

$$T_H > T_{A+}(L) > T_{A-}(L) \approx T_B(L) > T_C(L) .$$

- 15 Die Schmelzguttemperatur  $T_S(x)$  liegt in der Situation mit temperaturausgleichenden Elementen zwischen  $T_{A+}(x)$  und  $T_B(x)$ :

$$T_{A+}(x) \geq T_S(x) \geq T_B(x) .$$

- 20 In Figur 9 werden qualitative radiale Temperaturverläufe an einem festen Ort  $x_0$  betrachtet, wobei  $0 < x_0 \leq L$  gilt; Abszisse ist der Radius  $r$ . Auch der dazugehörige Querschnitt durch die Düse ist schematisch gezeigt. Die Situation mit temperaturausgleichenden Elementen ist in der linken und die Situation ohne temperaturausgleichende Elemente in der rechten Bildhälfte dargestellt. Die Buchstaben A, B und C entsprechen den in Fig. 8 definierten Linien. Mit temperaturausgleichenden Elementen und ohne temperaturausgleichende Elemente nimmt die Temperatur nach aussen bis zur Werkzeugtemperatur  $T_W$  ab. Wiederum wird hier die vorteilhafte Wirkung der temperaturausgleichenden Elemente ersichtlich: Sie bewirken, dass die Schmelzguttemperatur  $T_S(x_0)$  und die Torpedotemperatur  $T_{A+}(x_0)$  höher sind als ohne temperatur-

- 15 -

ausgleichende Elemente. Wie schon anlässlich der Fig. 8 diskutiert, ist die Temperatur  $T_B(x_0)$  an der Innenseite des innersten temperaturausgleichenden Elementes 13.1 ungefähr gleich der Torpedotemperatur  $T_{A+}(x_0)$  ohne temperaturausgleichende Elemente. Die Schmelzguttemperatur  $T_S(x_0)$  ist mit temperaturausgleichendem Element höher als  $T_B(x_0)$ , ohne temperaturausgleichendes Element niedriger als  $T_{A+}(x_0)$ . Es lassen sich also folgende Beziehungen zwischen den betrachteten Temperaturen aufstellen:

$$T_{A+}(x_0) > T_{A-}(x_0) \approx T_B(x_0) > T_C(x_0) > T_W.$$

10

Die Schmelzguttemperatur  $T_S(x_0)$  liegt in der Situation mit temperaturausgleichenden Elementen zwischen  $T_{A+}(x_0)$  und  $T_B(x_0)$ :

$$T_{A+}(x_0) \geq T_S(x_0) \geq T_B(x_0).$$

15

Auch hier müssten die Temperaturverläufe für eine andere Anordnung von temperaturausgleichenden Elementen leicht angepasst werden; an den Grundaussagen ändert sich aber nichts.

## PATENTANSPRÜCHE

5

1. Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen, mit einer Wärmequelle (6), einem Anschnitt (12) und mindestens einem Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) für den Transport von Schmelzgut von der Wärmequelle (6) zum Anschnitt (12), gekennzeichnet durch mindestens ein temperaturausgleichendes Element (13, 13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23), welches die Differenz zwischen der Temperatur des Schmelzgutes im Bereich der Wärmequelle (6) und der Temperatur des Schmelzgutes im Anschnitt (12) unter Ausnutzung von Wärmeleitung, Wärmeisolation und/oder Wärmereflexion verringert.
- 15  
2. Düse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine temperaturausgleichende Element (13, 13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) im wesentlichen um den mindestens einen Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) angeordnet ist.
- 20  
25  
3. Düse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein innerstes temperaturausgleichendes Element (13.1) zumindest teilweise die äussere Begrenzung des Durchflusskanals (8) oder Ringspaltes (14) bildet.
- 30  
4. Düse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen dem mindestens einen temperaturausgleichenden Element (13.11, 13.12, 13.21-23) und dem Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) mindestens ein Düseninnenrohr (19) befindet.

5. Düse nach einem der Ansprüche 2-4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperaturausgleichendes Element (13, 13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) die Form eines geraden Hohlzylinders aufweist.
  
10. Düse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass alle temperaturausgleichenden Elemente (13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) als koaxiale gerade Hohlzylinder mit verschiedenen Radien ausgebildet sind.
  
15. Düse nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperaturausgleichendes Element (13.1) zumindest teilweise aus einem wärmeleitenden Material besteht und dadurch wärmeleitende Eigenschaften aufweist.
  
20. Düse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine wärmeleitende temperaturausgleichende Element (13.1) derart angeordnet ist, dass durch das mindestens eine wärmeleitende temperaturausgleichende Element (13.1) Wärme (16) von der Wärmequelle (6) aufnehmbar und in Richtung Anschnitt (12) leitbar ist.
  
25. Düse nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine wärmeleitende temperaturausgleichende Element (13.1) zumindest teilweise aus Kupfer, Kupferlegierungen oder Stahl hergestellt ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7-9, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine wärmeleitende temperatursausgleichende Element (13.1) in thermischem Kontakt mit einem Wärmeleittorpedo (9) steht.

5

11. Düse nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperatursausgleichendes Element (13.2) zumindest teilweise aus einem wärmeisolierenden Material besteht und dadurch wärmeisolierende Eigenschaften aufweist.

10

12. Düse nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine wärmeisolierende temperatursausgleichende Element (13.2) eine Luftsicht oder eine Vakumschicht ist oder zumindest teilweise aus Kunststoff, Keramik oder Sinterkeramik hergestellt ist.

15

13. Düse nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperatursausgleichendes Element (13.3) zumindest teilweise aus einem wärmereflektierenden Material besteht und dadurch wärmereflektierende Eigenschaften aufweist.

20

14. Düse nach einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperatursausgleichendes Element (13.1) mit mindestens einem wärmeisolierenden Stützelement (18) gegen ein das temperatursausgleichende Element (13.1) umgebende Werkzeug (17) abgestützt, geführt oder abgedichtet ist.

25

**GEÄNDERTE ANSPRÜCHE**

[beim Internationalen Büro am 9. Dezember 1996 (09.12.96) eingegangen;  
ursprüngliche Ansprüche 1-14 durch  
geänderte Ansprüche 1-15 ersetzt (4 Seiten)]

1. Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen, mit einer Wärmequelle (6), einem Anschnitt (12), mindestens einem Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) für den Transport von Schmelzgut von der Wärmequelle (6) zum Anschnitt (12) und einem Wärmeleittorpedo (9), dadurch gekennzeichnet,

5 dass die Düse ein erstes temperatursausgleichendes Element (13, 13.1, 13.11, 13.12) aufweist,
- 10 dass dieses erste temperatursausgleichende Element (13, 13.1, 13.11, 13.12) entlang dem Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) von der Wärmequelle (6) bis zum Anschnitt (12) führt,
- 15 dass sich das erste temperatursausgleichende Element (13, 13.1, 13.11) in direktem thermischem Kontakt mit der Wärmequelle (6) befindet und
- 20 dass das erste temperatursausgleichende Element (13, 13.1, 13.11) die Differenz zwischen der Temperatur des Schmelzgutes im Bereich der Wärmequelle (6) und der Temperatur des Schmelzgutes im Anschnitt (12) unter Ausnutzung von Wärmeleitung so verringert, dass die Temperatur des Schmelzgutes im Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) nicht wesentlich abfällt.
- 25 2. Düse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste temperatursausgleichendes Element (13, 13.1, 13.11) zumindest teilweise aus einem

- 20 -

wärmeleitenden Material besteht und derart angeordnet ist, dass durch dieses erste temperaturausgleichende Element (13, 13.1, 13.11) Wärme (16) von der Wärmequelle (6) aufnehmbar und in Richtung Anschnitt (12) leitbar ist.

5

3. Düse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste temperaturausgleichende Element (13, 13.1, 13.11) zumindest teilweise aus Kupfer, Kupferlegierungen oder Stahl hergestellt ist.

10

4. Düse nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste wärmeleitende temperaturausgleichende Element (13.1) in direktem thermischem Kontakt mit dem Wärmeleittorpedo (9) steht.

15

5. Düse nach einem der Ansprüche 1-4, gekennzeichnet durch mindestens ein weiteres temperaturausgleichendes Element (13.12, 13.2, 13.21-23, 13.3), welches die Differenz zwischen der Temperatur des Schmelzgutes im Bereich der Wärmequelle (6) und der Temperatur des Schmelzgutes im Anschnitt (12) unter Ausnutzung von Wärmeleitung, Wärmeisolation und/oder Wärmerefexion verringert.

20

- 25 6. Düse nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine temperaturausgleichende Element (13, 13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) im wesentlichen um den mindestens einen Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) angeordnet ist.

30

7. Düse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein innerstes temperaturausgleichendes Element (13.1) zumindest teilweise die äussere Begrenzung des Durchflusskanals (8) oder Ringspaltes (14) bildet.

5

8. Düse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen dem mindestens einen temperaturausgleichenden Element (13.11, 13.12, 13.21-23) und dem Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) mindestens ein Düseninnenrohr (19) befindet.

10

9. Düse nach einem der Ansprüche 6-8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperaturausgleichendes Element (13, 13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) die Form eines geraden Hohlzylinders aufweist.

15

10. Düse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass alle temperaturausgleichenden Elemente (13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) als koaxiale gerade Hohlzylinder mit verschiedenen Radien ausgebildet sind.

20

11. Düse nach einem der Ansprüche 5-10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperaturausgleichendes Element (13.2) zumindest teilweise aus einem wärmeisolierenden Material besteht und dadurch wärmeisolierende Eigenschaften aufweist.

25

12. Düse nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine wärmeisolierende temperaturausgleichende Element (13.2) eine Luftsicht oder eine Vakumschicht ist oder zumindest teilweise aus Kunststoff, Keramik oder Sinterkeramik hergestellt ist.

30

13. Düse nach einem der Ansprüche 5-12, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperatursausgleichendes Element (13.3) zumindest teilweise aus einem wärmereflektierenden Material besteht und dadurch wärmereflektierende Eigenschaften aufweist.  
5
14. Düse nach einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperatursausgleichendes Element (13.1) mit mindestens einem wärmeisolierenden Stützelement (18) gegen ein das temperatursausgleichende Element (13.1) umgebende Werkzeug (17) abgestützt, geführt oder abgedichtet ist.  
10
15. Düse nach einem der Ansprüche 1-14, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmeleittorpedo (9) in der Düse dadurch gehalten wird, dass er zwischen zwei Teilen (19) der Düse eingeklemmt ist.  
15

1/6

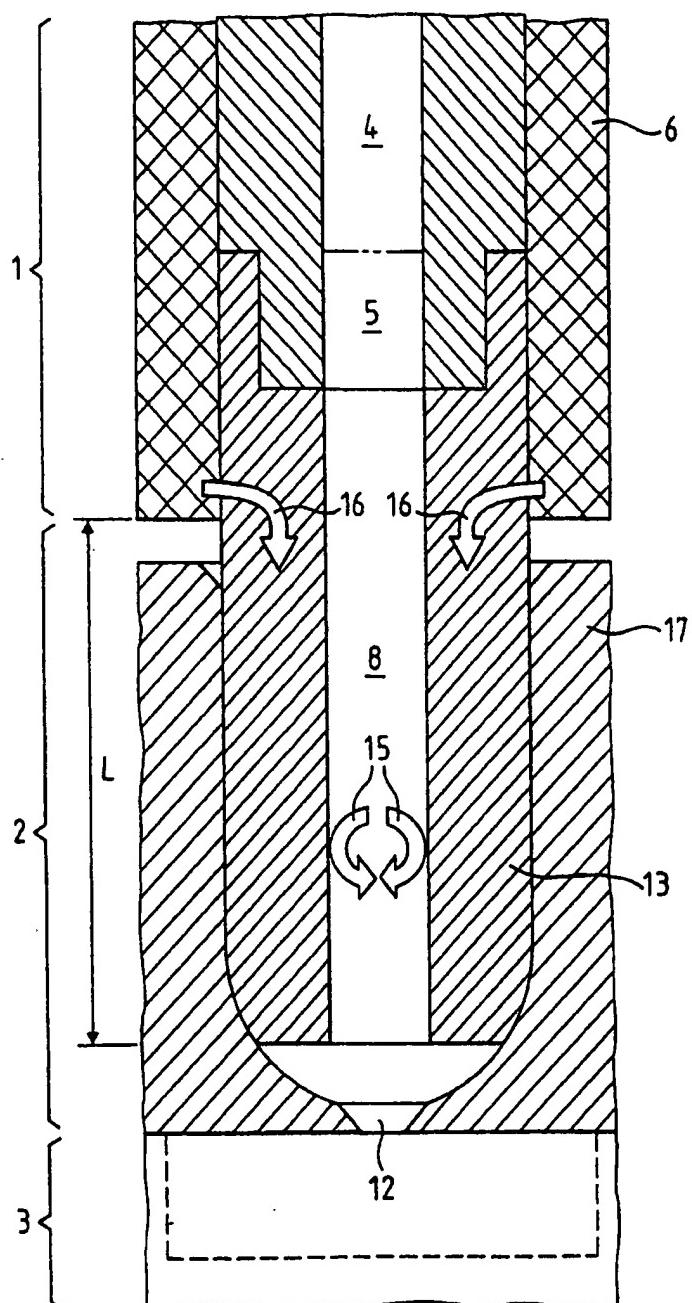


FIG. 1

ERSATZBLATT

2/6

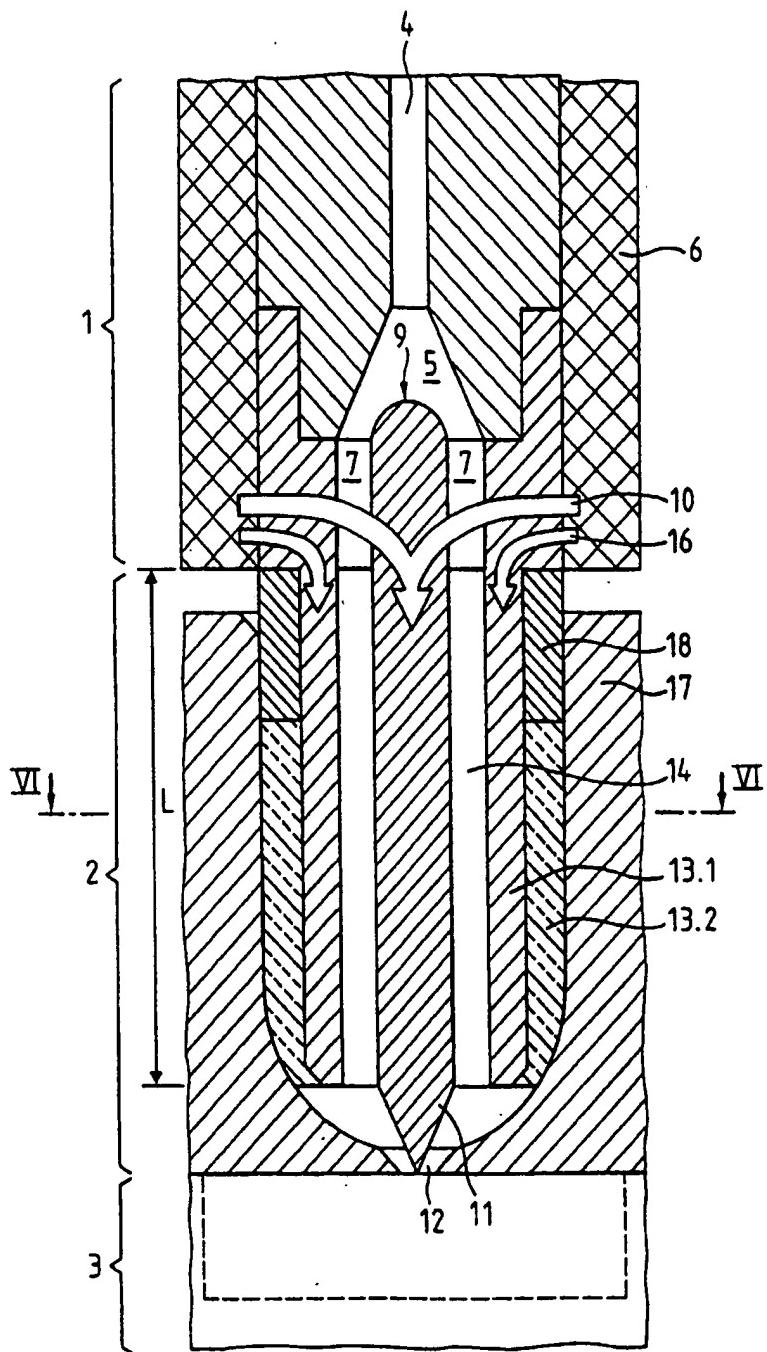


FIG. 2

ERSATZBLATT

3/6

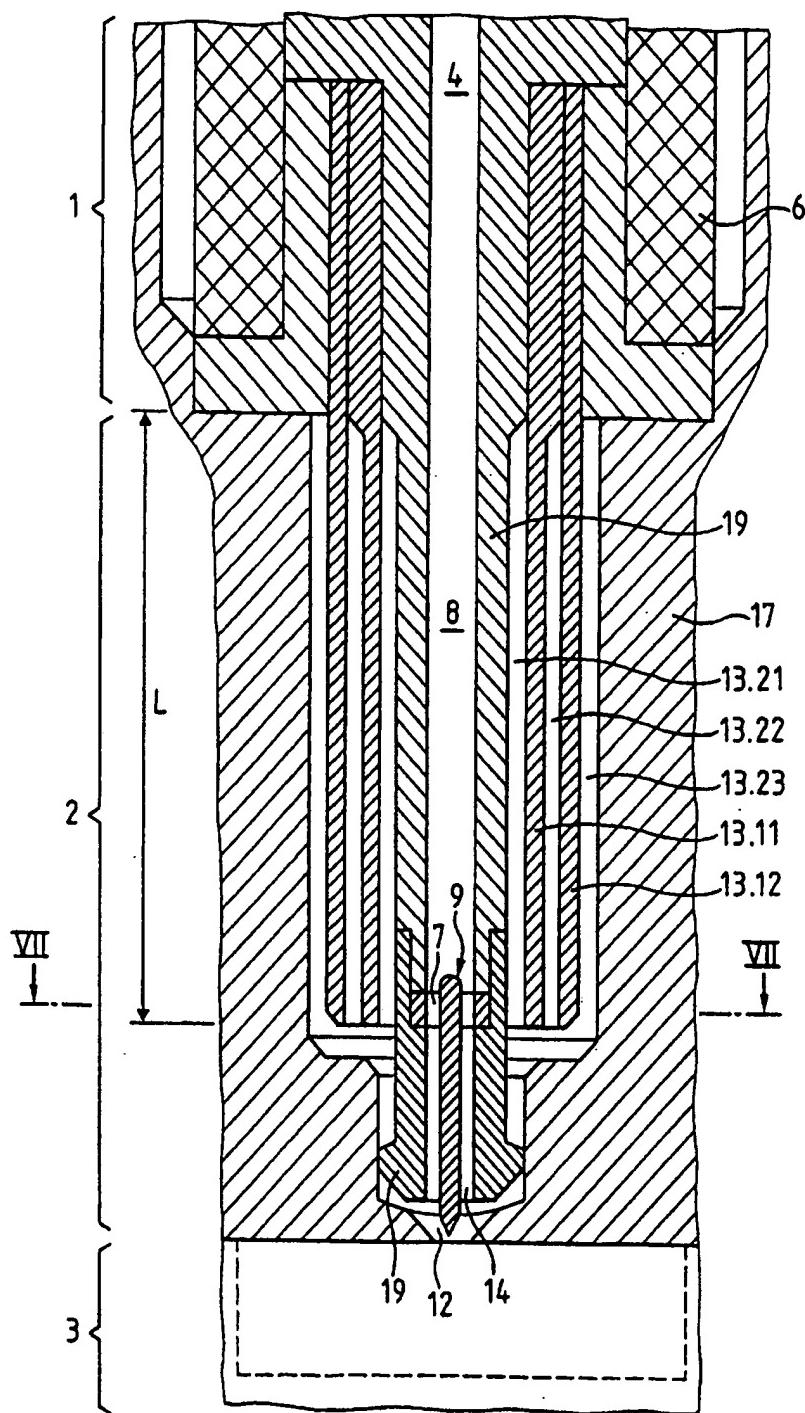


FIG. 3

**ERSATZBLATT**

4/6

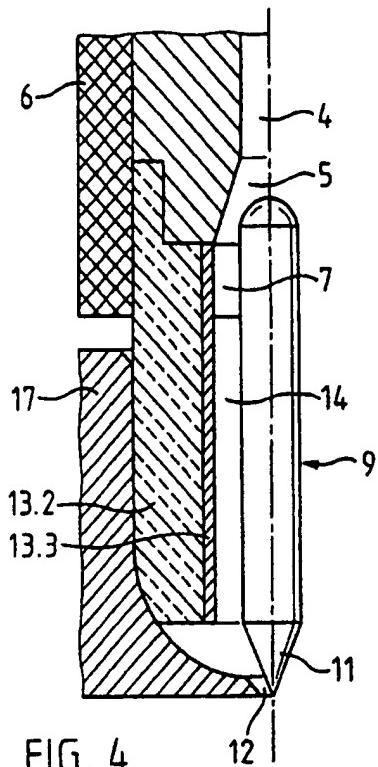


FIG. 4

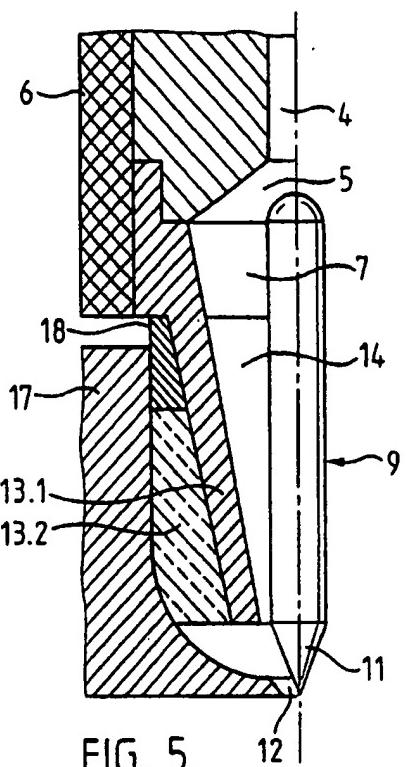


FIG. 5

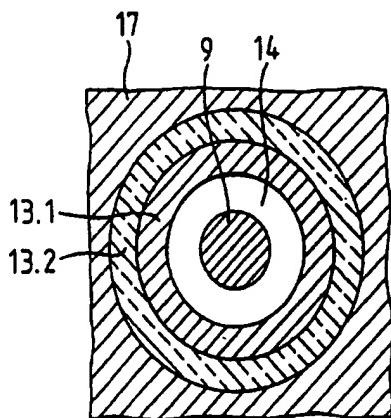


FIG. 6

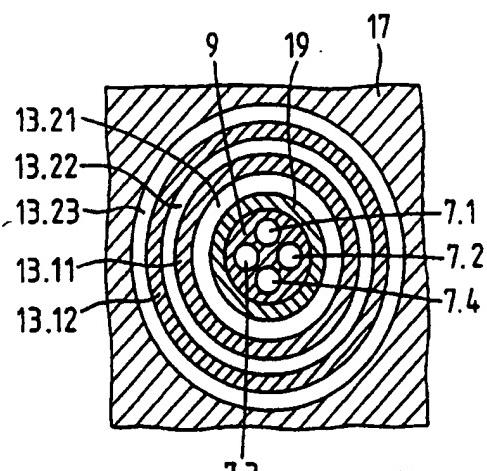


FIG. 7

**ERSATZBLATT**

5/6

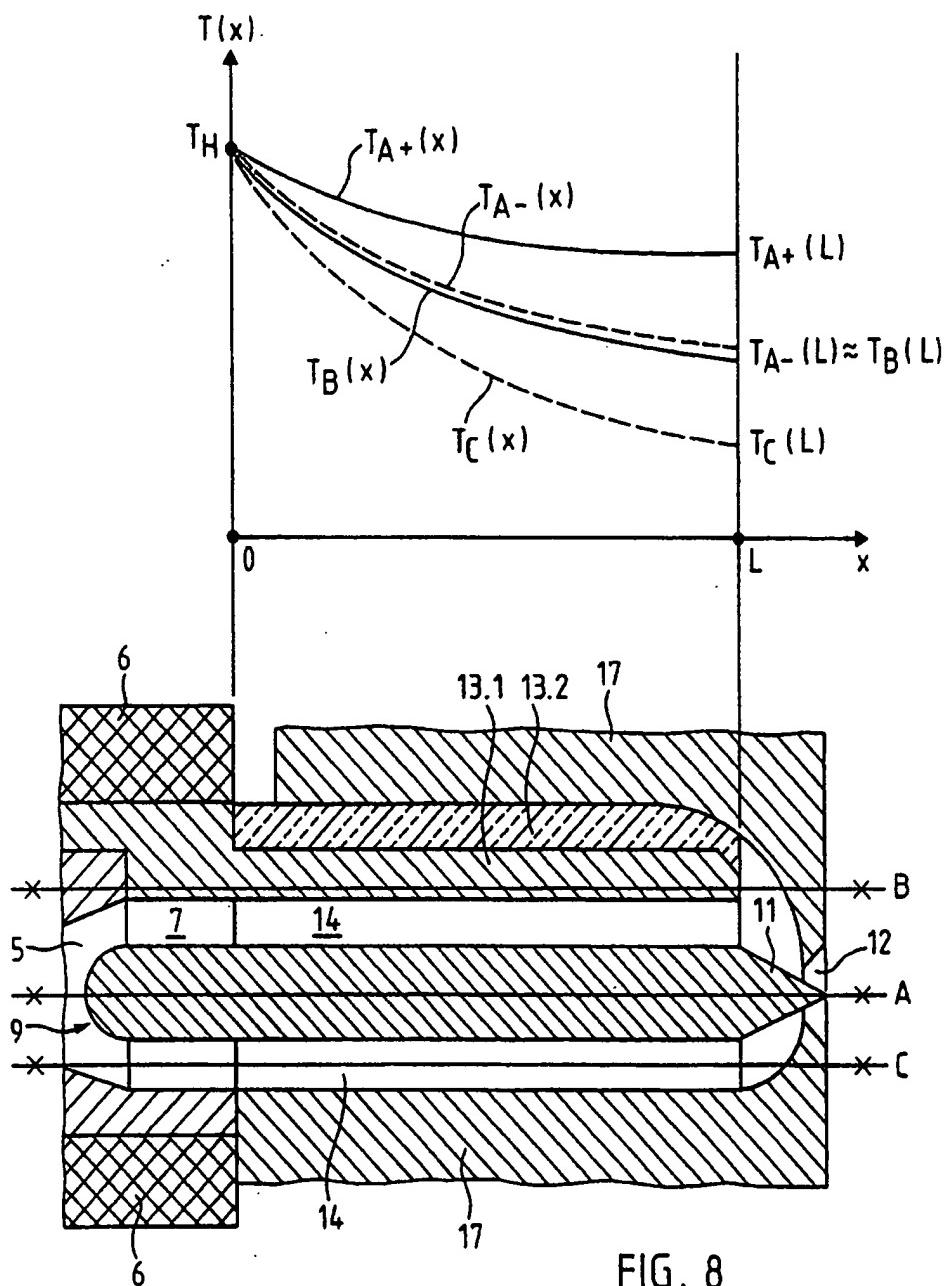


FIG. 8

**ERSATZBLATT**

6/6

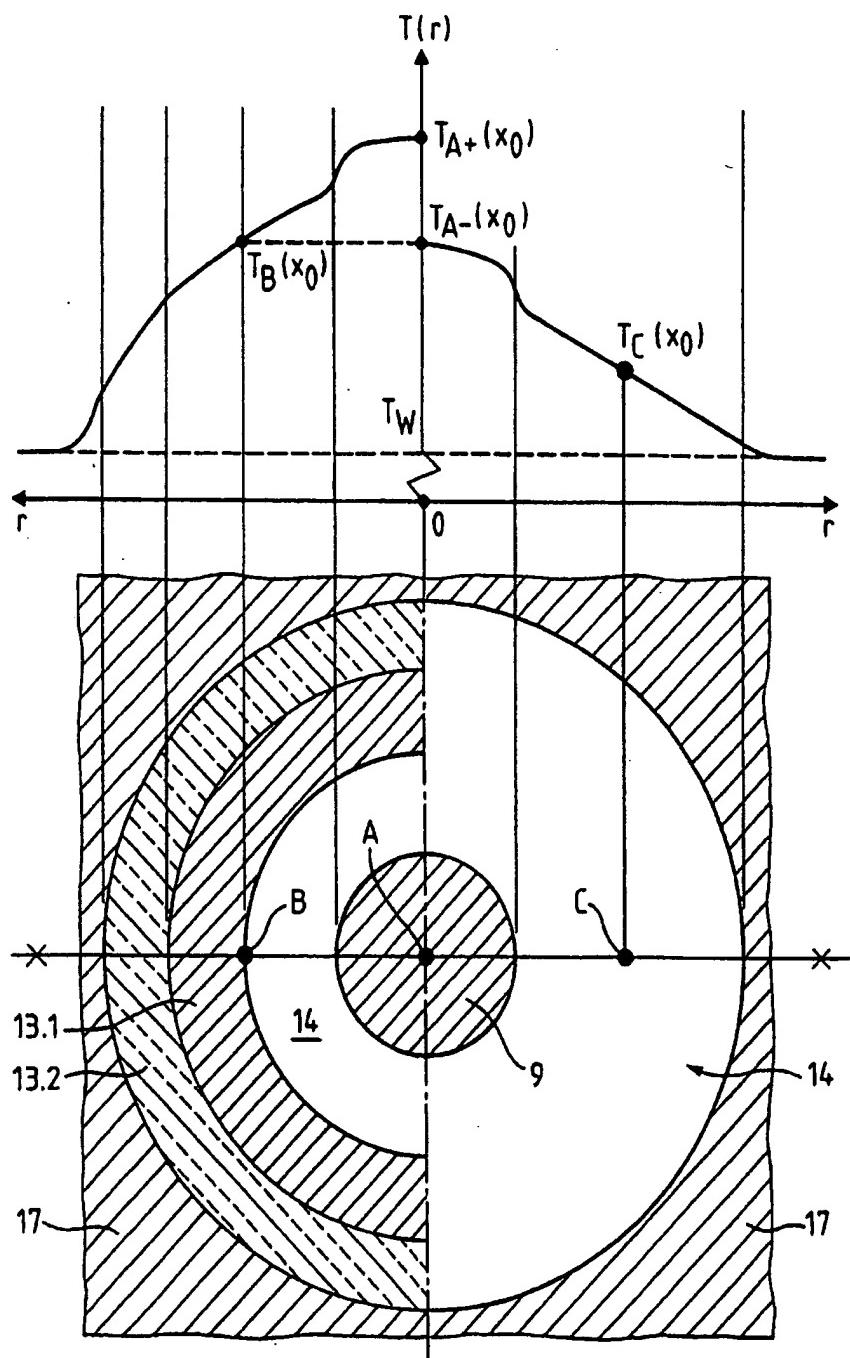


FIG. 9

ERSATZBLATT

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No  
PCT/CH 96/00242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B29C45/27 B29C45/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 268 241 (REES HERBERT ET AL) 19 May 1981 see the whole document	1-3,5-9, 11,12,14
X	WO,A,95 05930 (FILL ROBERT J) 2 March 1995 see the whole document	1-3,5, 7-9,11, 12
X	DE,U,86 18 162 (PLASTIC- SERVICE GMBH) 21 August 1986 see the whole document	1,2,4,5, 7-9,11, 12
X	DE,A,35 29 881 (ALBERS AUGUST) 26 February 1987 see the whole document	1-3,5, 7-9,11, 12
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*'E' earlier document but published on or after the international filing date
- \*'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*'G' document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search  26 September 1996	Date of mailing of the international search report  09.10.96
Name and mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Bollen, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/CH 96/00242

## C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 787 836 (OSUNA-DIAZ JESUS M ET AL) 29 November 1988 see column 5, line 51 - column 6, line 3; figures 2,3 ---	1-3,7-10
X	US,A,4 652 230 (OSUNA-DIAZ J M) 24 March 1987 see the whole document -----	1-3,7-10

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International Application No  
**PCT/CH 96/00242**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US-A-4268241	19-05-81	NONE		
WO-A-9505930	02-03-95	AU-A-	7469794	21-03-95
		CA-A-	2170859	02-03-95
DE-U-8618162	21-08-86	NONE		
DE-A-3529881	26-02-87	NONE		
US-A-4787836	29-11-88	NONE		
US-A-4652230	24-03-87	NONE		

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Int. nationales Aktenzeichen  
PCT/CH 96/00242

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 B29C45/27 B29C45/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
IPK 6 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 268 241 (REES HERBERT ET AL) 19.Mai 1981 siehe das ganze Dokument ---	1-3,5-9, 11,12,14
X	WO,A,95 05930 (FILL ROBERT J) 2.März 1995  siehe das ganze Dokument ---	1-3,5, 7-9,11, 12
X	DE,U,86 18 162 (PLASTIC- SERVICE GMBH) 21.August 1986  siehe das ganze Dokument ---	1,2,4,5, 7-9,11, 12
X	DE,A,35 29 881 (ALBERS AUGUST) 26.Februar 1987  siehe das ganze Dokument ---	1-3,5, 7-9,11, 12
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie aufgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'G' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts

26.September 1996

09.10.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäischer Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bollen, J

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int.	internes Aktenzeichen
PCT/CH 96/00242	

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile:	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 787 836 (OSUNA-DIAZ JESUS M ET AL) 29.November 1988 siehe Spalte 5, Zeile 51 - Spalte 6, Zeile 3; Abbildungen 2,3 ---	1-3,7-10
X	US,A,4 652 230 (OSUNA-DIAZ J M) 24.März 1987 siehe das ganze Dokument -----	1-3,7-10

1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/CH 96/00242**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US-A-4268241	19-05-81	KEINE		
WO-A-9505930	02-03-95	AU-A- 7469794 CA-A- 2170859	21-03-95 02-03-95	
DE-U-8618162	21-08-86	KEINE		
DE-A-3529881	26-02-87	KEINE		
US-A-4787836	29-11-88	KEINE		
US-A-4652230	24-03-87	KEINE		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**